

(Concise explanations in relevancy)

Japanese laid-open patent publication No. 9-198779

Japanese laid-open patent publication No. 9-198779 discloses still another conventional technique. A determination is made to the kinds of the disk based on a frequency of a reproducing signal which has been detected when the object disk rotates at a predetermined rotation rate.

Optical disk type identification system using a frequency detector

Patent Number: ☐ US5764610
Publication date: 1998-06-09
Inventor(s): YOSHIDA MASAYOSHI (JP); YANAGAWA NAOHARU (JP)
Applicant(s):: PIONEER ELECTRONIC CORP (JP)
Requested Patent: ☐ JP9198779
Application Number: US19970784383 19970117
Priority Number(s): JP19960024564 19960118
IPC Classification: G11B3/90
EC Classification: G11B23/36, G11B19/12
Equivalents:

Abstract

A disc type identifying system for efficiently identifying one optical disc type from others having different recording formats, though having the same size and shape, is provided. The disc type identifying system comprises driver for rotating a disc to be identified a predetermined number of rotations; frequency detector for detecting frequency of a playback signal from the disc to be identified; and identifier for identifying the disc type based on the frequency of the playback signal detected when the disc to be identified is rotated the predetermined number of rotations. The predetermined number of rotations is set at the lowest linear speed among linear speeds defined in the different recording formats. Because the disc type may be identified in the process of a startup operation of a combination unit by constructing as described above, the startup time may be shortened, thus enhancing the efficiency of the system.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-198779

(43) 公開日 平成9年(1997)7月31日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 19/12 7/00	5 0 1	9464-5D	G 1 1 B 19/12 7/00	5 0 1 K Y

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願平8-24564

(22) 出願日 平成8年(1996)1月18日

(71) 出願人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72) 発明者 吉田 昌義

埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 バイオ
ニア株式会社所沢工場内

(72) 発明者 梁川 直治

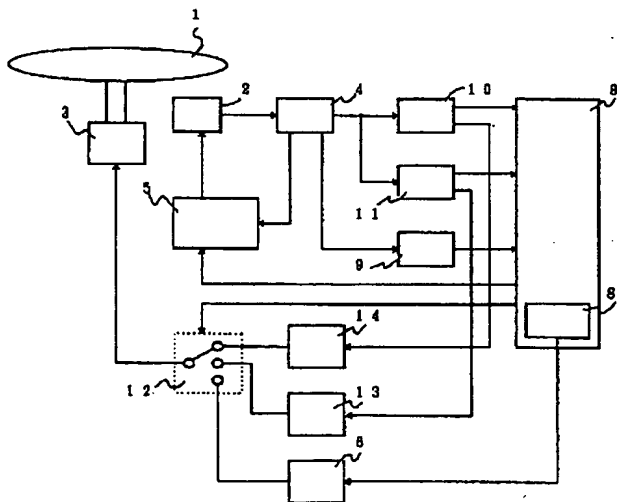
埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 バイオ
ニア株式会社所沢工場内

(54) 【発明の名称】 ディスク判別装置

(57) 【要約】

【課題】異なる記録フォーマットを有し、かつ、同一の寸法形状である光ディスクを効率的に判別するディスク判別装置を提供する。

【解決手段】被判別ディスクを所定の回転数で回転駆動する駆動手段と、被判別ディスクからの再生信号の周波数を検出する周波数検出手段と、被判別ディスクを前記所定の回転数で回転駆動したときに検出した再生信号の周波数に基づいてディスクの判別を行う判別手段とを備える。また、所定の回転数は、異なる記録フォーマットで規定される線速度のうち、最も低い線速度に設定する。以上の構成により、特にコンビネーション装置の立ち上げ動作の過程においてディスク判別を行うことができるので、立ち上げ時間の短縮に繋がり効率が良い。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 異なる記録フォーマットを有し、かつ、同一の寸法形状である光ディスクを判別するディスク判別装置であって、

被判別ディスクを所定の回転数で回転駆動する駆動手段と、

前記被判別ディスクからの再生信号の周波数を検出する周波数検出手段と、

前記被判別ディスクを前記所定の回転数で回転駆動したときに検出した前記再生信号の周波数に基づいてディスクの判別を行う判別手段と、

を備えたことを特徴とするディスク判別装置。

【請求項 2】 前記所定の回転数は、前記異なる記録フォーマットで規定される線速度のうち、最も低い線速度であることを特徴とする請求項 1 に記載のディスク判別装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【0001】

【0002】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光ディスクの種類を判別するディスク判別装置に関し、より具体的には、複数種類の読み出し専用形ディスクと複数種類の書き込み可能形ディスクに対して所定の回転数で回転駆動した際に得られる読取信号に基づいてディスク判別するディスク判別装置に関する。

【0003】

【0002】

【0004】

【従来の技術】 従来、光ディスクの種類を判別する判別装置として、図 10 に示すものがあった。図 10 は、読み出し専用形ディスクである CD（コンパクトディスク）と書き込み可能形ディスクである CD-R（追記型コンパクトディスク）とを判別するための装置であり、図中 1 は被判別ディスク、2 は光ピックアップ、3 は被判別ディスクを回転駆動するスピンドルモータ、4 はヘッドアンプ回路、5 はサーボ回路、6 はスピンドルモータ 3 の回転速度を制御するための回転制御回路、7 は記録ビット検出回路、8 はシステム制御回路である。

【0005】

【0003】 被判別ディスク 1 は、回転制御回路 6 からの制御信号に応じて回転動作を行うスピンドルモータ 3 を介して回転する。回転制御回路 6 は、システム制御回路 8 からの回転指令に応じて、スピンドルモータ 3 の回転軸に取り付けられたパルスエンコーダ（図示せず）から発生されるモータの回転速度に比例した周波数を有するパルス信号（FG）と、システム制御回路 8 における FG 設定部 81 にて設定した回転速度を示すパルス信号とを比較して、その周波数差を 0 とするための制御信号を生成してスピンドルモータ 3 へ供給する。以上の構成

によってスピンドルの回転制御を成すためのサーボルーブが形成され、被判別ディスク 1 は、システム制御回路 8 によって設定された回転速度で回転駆動される。

【0006】

【0004】 一方、光ピックアップ 2 から出射した光ビームは、被判別ディスク 1 の記録面で反射し、被判別ディスク 1 の記録面の情報を担う反射回折光として光ピックアップ 2 の図示しない受光手段によって受光される。

受光した反射回折光は電気信号に変換されてヘッドアンプ回路 4 へ出力される。ヘッドアンプ回路 4 は、入力された電気信号に対して所定の演算処理を施してフォーカスエラー信号やトラッキングエラー信号などのエラー信号や RF 信号を生成し、所望の振幅レベルとなるように増幅した後、サーボ回路 5、記録ビット検出回路 7 に出力する。サーボ回路 5 は、システム制御回路 8 からの指示に従って、入力するエラー信号をもとにフォーカス制御、トラッキング制御及びスライダ制御を成すための制御信号を生成し、図示しない対物レンズや、光ピックアップ 2 をディスクの半径方向に移送するスライダモータなどに供給する。記録ビット検出回路 7 は、入力する RF 信号のエンベロープを抽出し、このエンベロープの振幅レベルが所定レベルより大きいかなんかを判定する。所定レベル以上である場合には、ディスク 1 上にビットが形成されていることを表すため、ビット検出信号を発生してシステム制御回路 8 に供給する。

【0007】

【0005】 以上の構成により、次のようにディスク 1 の判別を行う。

【0008】 まず、システム制御回路 8 は、ピックアップ 2 を CD の TOC（Table of Contents）エリアに相当する位置に移送するべく、サーボ回路 4 を介してスライダモータ 3 を駆動する。次いで、被判別ディスク 1 を所定の回転数で回転させるべく、回転制御回路 6 に回転指令信号を出力する。次いで、光ピックアップ 2 から光ビームを照射させ、そのビームがディスクの記録面上で集光するようにフォーカス制御を動作せしめる。次いで、記録ビット検出回路 7 からビット検出信号が出力されているかなんかを判定し、出力されている場合には CD（最終処理を施された CD-R を含む）、出力されていない場合には、未記録部分の存在する CD-R であると判別するのである。つまり、最終処理を施された CD-R を含む読み出し専用形の光ディスクには、TOC エリアに TOC 情報を担うビットが必ず記録されること、及び未記録のディスクには記録内容が確定するまで TOC エリアには TOC 情報が記録されないことを利用して、読み出し専用の光ディスクであるのか記録可能な光ディスクであるのかを判別するのである。

【0009】

【0006】 なお、CD-R の様に書き込み可能な光ディスクには、位置検索のための同期信号やアドレス情報な

ど（以下、これらの情報をプリ情報と称す。）が、ディスクを製造する際に行われるプリフォーマット工程で予め記録されている。これらプリ情報は、記録トラック上に所定の記録変調を受けたビット形状（以下、プリビットと称す。）として記録されたり、または、例えば 22.05 KHz の搬送波にプリ情報を変調信号とした FM 変調信号（以下、ウォーブル信号と称す。）で、読取ビームを記録トラックへ誘導するための案内溝をうねらせて記録するウォープリングと呼ばれる手法によって記録される。

【0010】

【0007】

【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところで、近年、CD に比べて情報の記録容量を飛躍的に向上させた DVD（デジタル・バーサタイル・ディスク）の開発が盛んである。DVD は、CD とほぼ同一の寸法形状にも拘らず一本の映画等を記録可能な高密度記録媒体である。また、この DVD と同一の記録フォーマットでユーザが任意に選んだ映画や音楽等を記録できる記録可能形の光ディスクとして DVD-R の開発も行われており、一台の記録／再生装置にて、CD、CD-R、DVD、DVD-R の 4 種類の光ディスクの記録／再生を行うことができれば好都合である（以下、このような記録／再生装置のことをコンビネーション装置と称す）。コンビネーション装置においては、各ディスク毎に仕様（ディスク規格）が異なるため、ディスクの種類を判別して、ディスクに合った特性回路に切換える必要がある。ところが、従来の判別方法では、CD と CD-R、又は、DVD と DVD-R のように、同一の記録フォーマットを有する読出し専用ディスクと記録可能ディスクの間における判別は可能であるが、それ以外のディスク間における判別は不可能であった。

【0012】本発明は、少なくとも CD、CD-R、DVD、DVD-R の 4 種類の光ディスクを効率良く判別することができるディスク判別装置を提供することを目的とする。

【0013】

【0008】

【0014】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項 1 に記載の発明は、異なる記録フォーマットを有し、かつ、同一の寸法形状である光ディスクを判別するディスク判別装置であって、被判別ディスクを所定の回転数で回転駆動する駆動手段と、前記被判別ディスクからの再生信号の周波数を検出する周波数検出手段と、前記被判別ディスクを前記所定の回転数で回転駆動したときに検出した前記再生信号の周波数に基づいてディスクの判別を行う判別手段と、を備えて構成される。

【0015】請求項 1 に記載の発明の作用によれば、駆

動手段は、被判別ディスクを所定の回転数で回転駆動し、周波数検出手段は、回転駆動されている被判別ディスクからの再生信号の周波数を検出する。判別手段は、所定の回転数と再生信号の周波数との関係から、ディスクを判別する。

【0016】請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明において、所定の回転数が異なる記録フォーマットで規定される線速度のうち最も低い線速度となるように構成される。

10 【0017】請求項 2 に記載の発明の作用によれば、請求項 1 に記載の発明の作用に加え、駆動手段は、所定の回転数が複数の異なる記録フォーマットで規定される線速度のうち最も低い線速度となるように被判別ディスクを回転駆動する。

【0018】

【0009】

【0019】

【発明の実施の形態】次に、本発明に好適な実施の形態について、図面に基づいて説明する。

20 【0020】（1）第 1 実施形態

図 1 乃至図 4 を用いて本発明に対応する第 1 の実施形態について説明する。

【0021】第 1 の実施形態は、DVD-R のプリ情報がウォーブル信号であって、そのウォーブル信号の周波数が、DVD-R を線速度 3.27 m/sec（CD-R の回転速度 1.3 m/sec の約 2.5 倍）で回転させたとき、ほぼ 22.05 KHz になるようにプリフォーマットされた場合を想定している。

【0022】

30 【0010】まず、図 1 を用いて第 1 実施形態に係わるディスク判別装置の構成について説明する。尚、図 1 において図 10 と同じ構成には同じ番号を付し、その説明は省略する。

【0023】

【0011】図 1 において、ヘッドアンプ 4 から出力される被判別ディスク 1 からの読取信号のうち、RF 信号はクロック抽出回路 10 及びクロック抽出回路 11 に供給される。また、プッシュプルエラー信号は、ウォーブル信号検出回路 9 に供給される。ウォーブル信号検出回路 9 は、記録可能形ディスクにプリ情報を担わせた変調信号として記録されるウォーブル信号を抽出する回路であって、図 2 に示すように、例えば 22.05 KHz を中心周波数とする BPF 回路 91 と、この BPF 回路 91 からの出力信号を絶対値変換し、そのピーク値を保持する P/H（ピークホールド）回路 92 と、P/H 回路 92 からの出力を基準値 V_{ref1} と比較する比較回路 93 と、P/H 回路 92 からの出力を基準値 V_{ref2} と比較する比較回路 94 とからなる。

【0024】

50 【0012】ここで、基準値 V_{ref1} は、被判別ディスク

5

1上にウォーブル信号が記録されている場合に、BPF 91、P/H回路92を介して得られるピークレベルの最小値よりも小なる値に設定される。ウォーブル信号の周波数は、CD-R、DVD-R共に、各ディスクに対して決められた所定の線速度で回転したときに、ほぼ22.05KHzとなるようにプリフォーマットされるので、例えば、被判別ディスク1をCD-Rの線速度(約1.3m/sec)で回転制御した場合、被判別ディスク1がDVD-Rならば、DVD-Rの所定の線速度3.27m/secに対して約1/2.5倍の線速度で回転制御することになるので、ウォーブル信号の周波数は約8.8KHzとなる。つまり、22.05KHzを中心周波数とするBPF 91によって22.05KHzから偏倚した周波数信号はその振幅レベルが減衰されるが、基準値 V_{ref1} をBPFによって減衰されたときの振幅値のピーク値よりも小なる値に設定すれば、比較回路93からはウォーブル信号がディスク上に存在することを示すHレベルの信号が出力されることになる。なお、比較回路93は、ウォーブル信号の検出動作を担うので、基準値 V_{ref1} は、0レベルより大なる値である。

【0025】

【0013】一方、基準値 V_{ref2} は、検出されたウォーブル信号の周波数が22.05KHzであることを検出するための基準値であり、例えば、上述のように被判別ディスク1をDVD-RとしこれをCD-Rの線速度で回転制御した際に得られる約8.8KHzのウォーブル信号に対するBPF 91からの出力レベルのピーク値より大なる値が選ばれる。このように基準値 V_{ref2} を設定することにより比較回路94からは、22.05KHzのウォーブル信号が入力された場合にはHレベル信号が出力され、8.8KHzのウォーブル信号が入力された場合にはLレベル信号が出力される。

【0026】

【0014】以上のように基準値 V_{ref1} 及び V_{ref2} を選ぶことによって、例えば、CD-Rの線速度で回転制御した場合、被判別ディスク1がCD-Rならば、比較回路93、94からの出力信号は共にHレベル信号となるが、被判別ディスク1がDVD-Rならば、比較回路93からはHレベル信号、比較回路94からはLレベル信号が出力されることになり、これら比較回路93、94からの出力信号レベルのパターンによってディスクの判別を行うことが可能となる。

【0027】

【0015】クロック抽出回路10は、図3に示すように、CDを所定の線速度(1.3m/s)で回転駆動したときに得られる読取信号に含まれるクロック成分を抽出するPLL回路101と、このPLL回路101における位相比較回路の出力が所定値以内にあることを検出する位相ロック検出回路102からなり、抽出したクロック信号はCD用の回転制御回路13に供給され、位相

6

ロック検出回路102から出力されるロック検出信号は、システム制御回路8に供給される。同様にクロック抽出回路11は、DVDを所定の線速度(3.27m/s)で回転駆動したときに得られる読取信号に含まれるクロック成分を抽出するPLL回路111と、このPLL回路111の位相ロック検出回路112からなり、抽出したクロック信号は、DVD用の回転制御回路14に供給され、位相ロック検出回路から出力されるロック検出信号は、システム制御回路8に供給される。なお、本実施形態として開示する判別装置をコンビネーション装置に組み込む場合には、上述のクロック抽出回路10または11から出力されるクロック信号を、図示しないCDまたはDVDのデコーダ回路に供給するように構成することも可能である。回転制御回路13は、CDの線速度に対応する周波数成分を含む基準クロック信号を発生する発振器とクロック抽出回路10で抽出したクロック信号と基準クロック信号との位相差を検出する位相比較器とからなり、検出した位相差信号はスイッチ12の三つある入力端子のうちの一に供給される。回転制御回路14は、DVDの線速度に対応する周波数成分を含む基準クロック信号を発生する発振器とクロック抽出回路11で抽出したクロック信号と基準クロック信号との位相差を検出する位相比較器とからなり、検出した位相差信号はスイッチ12の一入力端子に供給される。スイッチ12の残りの一入力端子には、回転制御回路6からの出力信号が供給される。そして、スイッチ12は、システム制御回路8からの切換え信号に応じて一の入力信号を回転制御信号として選択してスピンドルモータ3に供給する。

【0028】

【0016】以上の構成において、システム制御回路8が行うディスク判別動作を図4を用いて説明する。なお、以下の説明では、被判別ディスク1は既に本判別装置のディスク載置部に載置されているものとする。

【0029】

【0017】まず、被判別ディスク1が載置されると、システム制御回路8は、ピックアップ2をディスクの内周方向へ移送するべく、サーボ制御回路5に移送信号を出力する(S401)。ピックアップ2が所定の内周位置に到達したことを図示しない位置検出スイッチからの検出信号によって検知すると、ピックアップ2の移送を停止せしめる(S402)。次いで、スイッチ12に回転制御回路6との接続を行わせるための切換え信号を出力すると共に、回転制御回路6に先の所定の内周位置におけるCDの回転速度を設定せしめ、回転制御回路6によるラフサーボを実行させる(S403)。次いで、ピックアップ2内のレーザダイオードを点灯せしめ、サーボ回路5を介してフォーカス制御、トラッキング制御を実行せしめる(S404)。この状態においてウォーブル信号検出回路9における比較回路93から検出信号の

供給があるか否か（Hレベル信号か否か）を判断する（S405）。検出信号の供給がある場合（S405；Yes）、S406に移行して、比較回路94から検出信号の供給があるか否か（Hレベル信号か否か）を判断する。検出信号の供給がある場合（S406；Yes）は、CDフォーマットの線速度で回転制御を行った際に、ウォーブル信号が検出され、かつ、ウォーブル周波数が22.05KHzであることを示すから、S407に移行して被判別ディスク1はCD-Rであると判定する。S406において、比較回路94から検出信号の供給がないと判断した場合には、CDフォーマットの線速度で回転制御を行った際に、ウォーブル信号が検出され、かつ、ウォーブル周波数が22.05KHzでないことを示すから、S408に移行して、被判別ディスク1はDVD-Rであると判定する。一方、S405において、比較回路93から検出信号の供給がないと判断した場合には、S409に移行して、回転制御回路6によるラフサーボから回転制御回路13による読取信号のクロック成分を基準クロック成分に位相同期せしめる精密サーボに切り換えるべく、スイッチ12に切換え信号を供給する。この際、クロック抽出回路10のロック検出信号を監視しておき、スイッチ12における回転制御回路6から回転制御回路13への切換え開始から所定時間以内にロック検出信号が得られるか否かを判断する。ロック検出信号が得られた場合（S410；Yes）には、CDフォーマットの線速度で回転制御を行った際に、ウォーブル信号が検出されず、かつ、クロック抽出回路10におけるPLL回路が再生信号にロックしている状態を示すから、S411に移行して、被判別ディスク1はCDであると判定する。ロック検出信号が得られない場合（S410；No）には、CDフォーマットの線速度で回転制御を行った際に、ウォーブル信号が検出されず、かつ、クロック抽出回路10におけるPLL回路が再生信号にロックできない状態を示すから、S412に移行して被判別ディスク1はCD、CD-R、DVD-Rのいずれでもないディスク、即ち、DVDであると判定するのである。

【0030】

【0018】尚、S408またはS412において被判別ディスク1がDVD-RまたはDVDであると判定されたときには、システム制御回路8は、スイッチ12に回転制御回路13からDVDフォーマットの線速度で回転制御をなす回転制御回路14に切り換えるための切換え信号を出力する。

【0031】

【0019】このように、線速度の遅いCDフォーマットの線速度にてディスク判別動作を実行し、その際にDVDフォーマットのディスクであると判定されたときには回転制御を高速に切り換える構成を採ることにより、特にコンビネーション装置における立ち上げ動作中にディ

スク判別動作を行うことができるので、立ち上げ時間の短縮に繋がり、効率的である。

【0032】

【0020】（2）第2実施形態

次に、図1及び図5を用いて本発明に対応する第2の実施形態について説明する。

【0033】

【0021】第1の実施形態は、各ディスク毎に規定される線速度をもとに、線速度の遅いCDフォーマットディスクの線速度にてディスク判別を実行する例を述べたが、第2の実施形態では、DVDフォーマットディスクは規定速度で回転制御をなし、CDフォーマットディスクは4倍速などの高速回転制御をなすコンビネーション装置に最適なディスク判別装置について説明する。なお、第2の実施形態におけるDVD-Rのプリフォーマットは、第1の実施形態と同じである。

【0034】

【0022】第2の実施形態におけるディスク判別装置において、第1の実施形態と異なる点は、DVDフォーマットの線速度（約3.27m/s）に相当する回転速度がシステム制御回路8にて設定されること、及び、CDを4倍速再生するために、回転制御回路13における基準クロック信号の発振周波数を4倍にしたことである。

【0035】

【0023】以上の構成において、システム制御回路8が行うディスク判別動作を図5に基づいて説明する。図5において被判別ディスク1が載置され、ピックアップ2を所定の内周位置に移送した後（S501、502）、スイッチ12に回転制御回路6との接続を行わせるための切換え信号を出力すると共に、回転制御回路6に先の所定の内周位置におけるDVDフォーマットディスクの回転速度を設定せしめ、回転制御回路6によるラフサーボを実行させる（S503）。次いで、ピックアップ2内のレーザダイオードを点灯せしめ、サーボ回路5を介してフォーカス制御、トラッキング制御を実行せしめた後（S504）、ウォーブル信号検出回路9における比較回路93から検出信号の供給があるか否か（Hレベル信号か否か）を判断する（S505）。検出信号の供給がある場合（S505；Yes）、S506に移行して、比較回路94から検出信号の供給があるか否か（Hレベル信号か否か）を判断する。検出信号の供給がある場合（S506；Yes）は、DVDフォーマットの線速度で回転制御を行った際に、ウォーブル信号が検出され、かつ、ウォーブル周波数が22.05KHzであることを示すから、S507に移行して被判別ディスク1はDVD-Rであると判定する。S506において、比較回路94から検出信号の供給がないと判断した場合には、DVDフォーマットの線速度で回転制御を行った際に、ウォーブル信号が検出され、かつ、ウォーブ

ル周波数が 22.05 KHz でないことを示すから、S508に移行して、被判別ディスク1はCD-Rであると判定する。一方、S505において、比較回路93から検出信号の供給がないと判断した場合には、S509に移行して、回転制御回路6によるラフサーボから回転制御回路14による読取信号のクロック成分を基準クロック成分に位相同期せしめる精密サーボに切換えるべく、スイッチ12に切換え信号を供給する。この際、クロック抽出回路11のロック検出信号を監視しておき、スイッチ12における回転制御回路6から回転制御回路14への切換え開始から所定時間以内にロック検出信号が得られるか否かを判断する。ロック検出信号が得られた場合(S510; Yes)には、DVDフォーマットの線速度で回転制御を行った際に、ウォーブル信号が検出されず、かつ、クロック抽出回路11におけるPLL回路が再生信号にロックしている状態を示すから、S511に移行して、被判別ディスク1はDVDであると判定する。ロック検出信号が得られない場合(S510; No)には、DVDフォーマットの線速度で回転制御を行った際に、ウォーブル信号が検出されず、かつ、クロック抽出回路11におけるPLL回路が再生信号にロックできない状態を示すから、S512に移行して被判別ディスク1はCDであると判定するのである。

【0036】

【0024】尚、S508またはS512において被判別ディスク1がCD-RまたはCDであると判定されたときには、システム制御回路8は、スイッチ12に回転制御回路14から回転制御回路13に切換えるための切換え信号を出力し、CDフォーマットの線速度の4倍の速度で回転制御することができる。

【0037】

【0025】このように、CDフォーマットディスクをDVDフォーマットディスクの回転速度よりも速い速度で回転する場合には、DVDフォーマットの線速度にてディスク判別動作を実行し、その際にCDフォーマットのディスクであると判定されたときに回転制御を高速に切換える構成を採ることにより、第1の実施形態の場合と同様に、特にコンビネーション装置における立ち上げ動作中にディスク判別動作を行うことができるので、立ち上げ時間の短縮に繋がり、効率的である。

【0038】

【0026】(3) 第3実施形態

次に、図6乃至図9を用いて本発明に対応する第3の実施形態について説明する。第3の実施形態は、CD-R、DVD-Rに加えて、第3の記録フォーマットを有する書込み可能形ディスクに対して判別を成す例を示すものであって、このうちDVD-Rと第3の書込み可能形ディスクのプリ情報がプリビットで記録されている場合を想定している。尚、第3の書込み可能形ディスクの線速度は、DVD-Rの線速度よりも速いものとする。

また、プリビット202は、例えば、図8(a)に示すアドレスデータやシンクマーク及びプリアンブル信号等からなるプリ情報を担っており、図8(b)に示す情報記録用トラック200に隣接する案内溝201上に、ディスク上に所定の時間間隔で設けられるデータセクタの開始位置に所定ビット長のデータ列として記録されるものとする。

【0039】

【0027】図6に第3実施形態におけるディスク判別装置の全体構成図を示す。尚、図6において図1と同じ構成には同じ番号を付し、その説明は省略する。

【0040】図中15はプリビット検出回路で、図9に示す通り、ヘッドアンプ4を介してディスク半径方向に平行な分割線1で2分割された受光素子91の差動信号であるTPP信号(タンジェンシャルプッシュプル信号)が供給される。尚、TPP信号に基づくプリビットの具体的な読取原理については、本出願人の出願による特願平7-159645号に詳述されている。プリビット検出回路15は、供給されるTPP信号のエンベロープを検出するエンベロープ検出回路151と、検出したエンベロープを所定値と比較する比較回路152とからなる。つまり、被判別ディスク1が未記録のDVD-Rまたは第3の書込み可能形ディスクの場合、ディスク上にはプリビットのみ所定の間隔で存在するため、被判別ディスク1が回転制御を受けることにより得られるTPP信号のエンベロープは、プリビットの存在する周期で所定の振幅を有する信号になる。これを比較回路152にて、例えば、得られる振幅値のほぼ半分のレベルと比較することにより、プリビットが存在する場合に発生するパルス信号が得られる。このパルス信号の有無によってプリビットの存在を検出するのである。

【0041】

【0028】以上の構成において、システム制御回路8が行うディスク判別動作を図7に基づいて説明する。図7において被判別ディスク1が載置され、ピックアップ2を所定の内周位置に移送した後(S701、702)、スイッチ12に回転制御回路6との接続を行わせるための切換え信号を出力すると共に、回転制御回路6に先の所定の内周位置におけるCDフォーマットディスクの回転速度を設定せしめ、回転制御回路6によるラフサーボを実行させる(S703)。次いで、ピックアップ2内のレーザダイオードを点灯せしめ、サーボ回路5を介してフォーカス制御、トラッキング制御を実行せしめた後(S704)、ウォーブル信号検出回路9における比較回路93から検出信号の供給があるか否か(Hレベル信号か否か)を判断する(S705)。検出信号の供給がある場合(S705; Yes)は、CDフォーマットの線速度で回転制御を行った際に、ウォーブル信号が検出されたことを示すから、S706に移行して被判別ディスク1はCD-Rであると判定する。一方、S7

05において、比較回路93から検出信号の供給がないと判断した場合には、S707に移行してプリビット検出回路15からプリビットの検出信号の供給があるか否かを判断する。検出信号の供給がある場合(S707; Yes)は、S708に移行してDVDフォーマットディスクの線速度とすべく回転制御手段6の設定速度を変化せしめる。次いで、S709に移行しプリビット検出回路15から与えられるパルス信号の周期を観測し、この周期がDVDフォーマットで規定される周期か否かを判定する(S710)。DVDフォーマットで規定される周期である(S710; Yes)場合には、S711に移行してDVD-Rであると判定し、S710にてDVDフォーマットで規定される周期でないと判定した(S710; No)場合には、S712に移行して第3の書込み可能形ディスクであると判定する。一方、S707にて検出信号の供給がない場合(S707; No)、S713に移行して、回転制御回路6によるラフサーボから回転制御回路13による読取信号のクロック成分を基準クロック成分に位同期せしめる精密サーボに切換えるべく、スイッチ12に切換え信号を供給する。この際、クロック抽出回路10のロック検出信号を監視しておき、スイッチ12における回転制御回路6から回転制御回路13への切換え開始から所定時間以内にロック検出信号が得られるか否かを判断する。ロック検出信号が得られた場合(S714; Yes)には、CDフォーマットの線速度で回転制御を行った際に、ウォーブル信号及びプリビット信号が検出されず、かつ、クロック抽出回路10におけるPLL回路が再生信号にロックしている状態を示すから、S715に移行して、被判別ディスク1はCDであると判定する。ロック検出信号が得られない場合(S714; No)には、CDフォーマットの線速度で回転制御を行った際に、ウォーブル信号及びプリビット信号が検出されず、かつ、クロック抽出回路10におけるPLL回路が再生信号にロックできない状態を示すから、S716に移行して被判別ディスク1はDVDであると判定するのである。

【0042】

【0029】以上のように、書込み可能形ディスクのプリ情報がプリビット形式で記録されている場合にも、被判別ディスクから得られる再生信号の周波数(周期)を検出することによってディスク判別が可能である。

【0043】

【0030】

【0044】

【発明による効果】以上のように、本願発明によれば、被判別ディスクを所定の回転数で回転駆動する際に得られる被判別ディスクからの再生信号の周波数を検出し、検出した再生信号の周波数に基づいてディスクの判別を行う構成としたから、異種ディスクであっても正確な判別が可能である。また、所定の回転数を異種ディスク毎に規定される線速度のうち最も低い線速度に設定することにより、特にコンビネーション装置における立ち上げ動作の過程においてディスク判別が可能となり、効率的である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明における第1の実施形態のブロック構成図である。

【図2】本発明の第1の実施形態におけるウォーブル信号検出回路9のブロック構成図である。

【図3】本発明の第1の実施形態におけるクロック抽出回路のブロック構成図である。

【図4】本発明の第1の実施形態におけるディスク判別動作に係わる動作フロー図である。

【図5】本発明の第2の実施形態におけるディスク判別動作に係わる動作フロー図である。

【図6】本発明における第3の実施形態のディスク判別装置のブロック構成図である。

【図7】本発明の第3の実施形態におけるディスク判別動作に係わる動作フロー図である。

【図8】本発明の第3の実施形態におけるプリ情報の一例を示す図である。

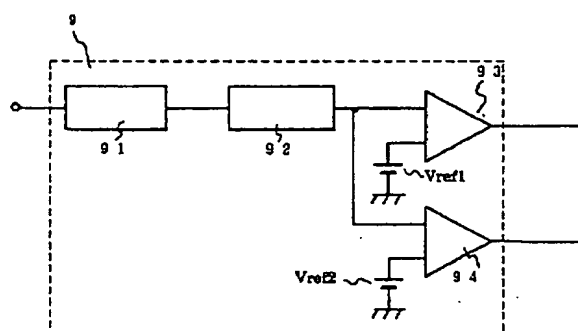
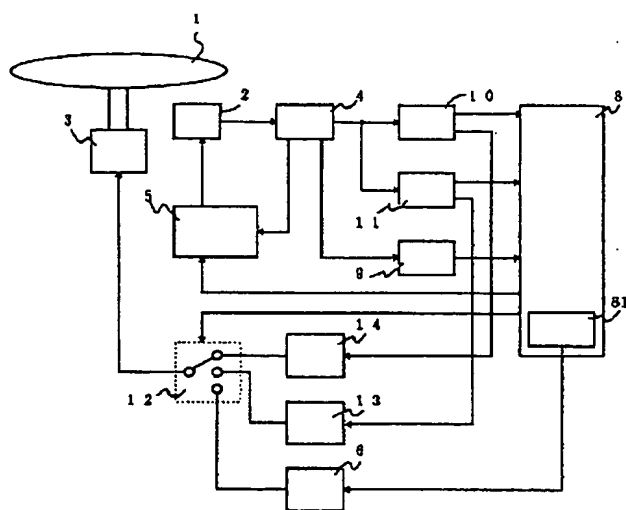
【図9】本発明の第3の実施形態におけるプリビット検出回路のブロック構成図である。

【図10】従来のディスク判別装置のブロック構成図である。

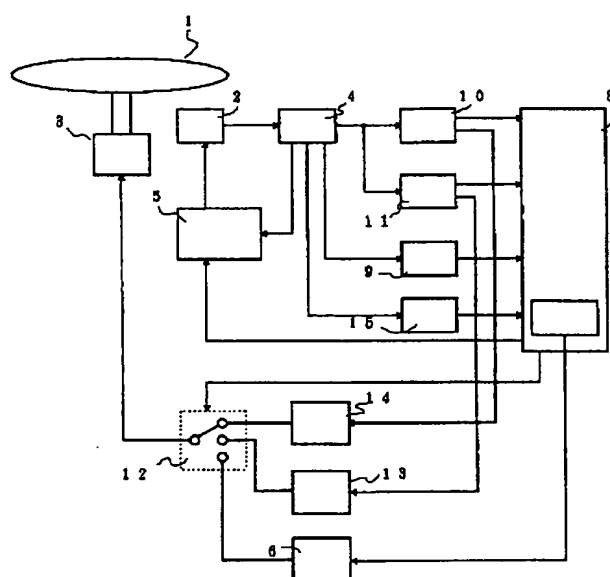
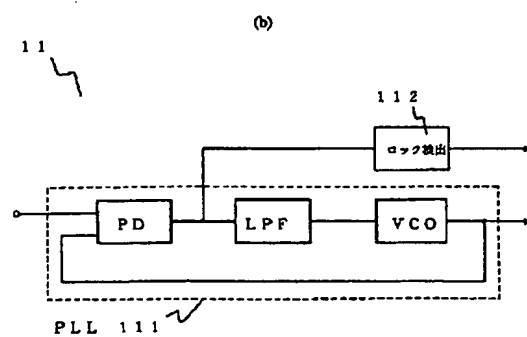
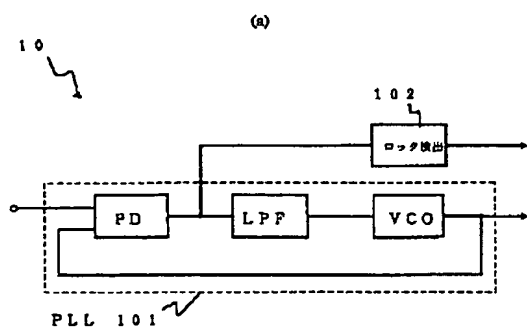
【符号の説明】

- 1・・・被判別ディスク
- 2・・・光ピックアップ
- 3・・・スピンドルモータ
- 4・・・ヘッドアンプ
- 5・・・サーボ回路
- 6, 13, 14・・・回転制御回路
- 8・・・システム制御回路
- 9・・・ウォーブル検出回路
- 10, 11・・・クロック抽出回路
- 15・・・プリビット検出回路

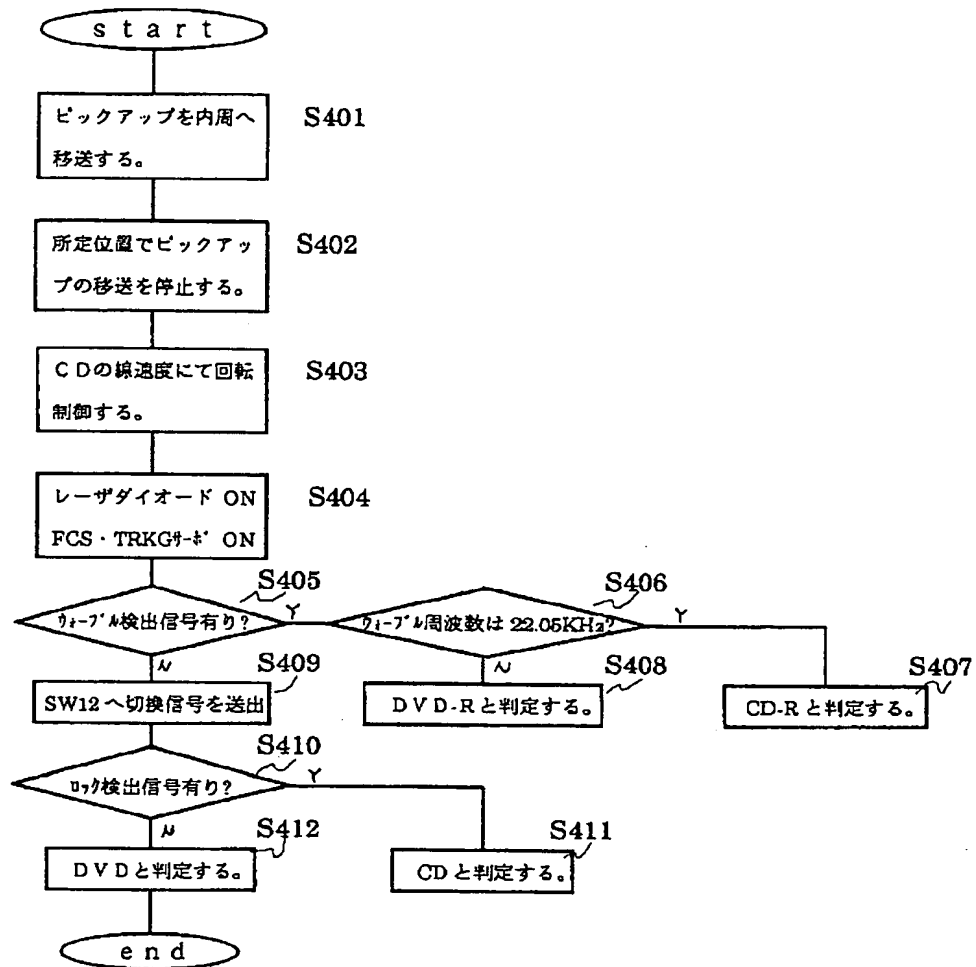
【図 2】



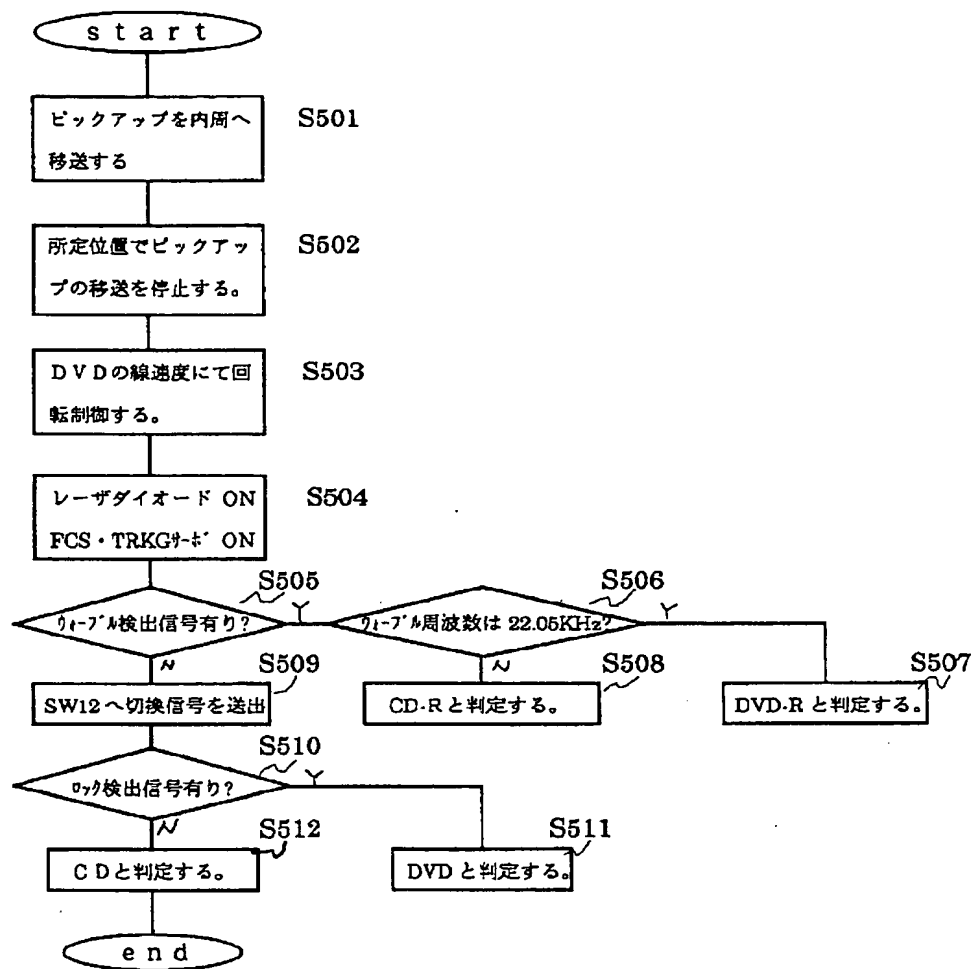
【図 6】



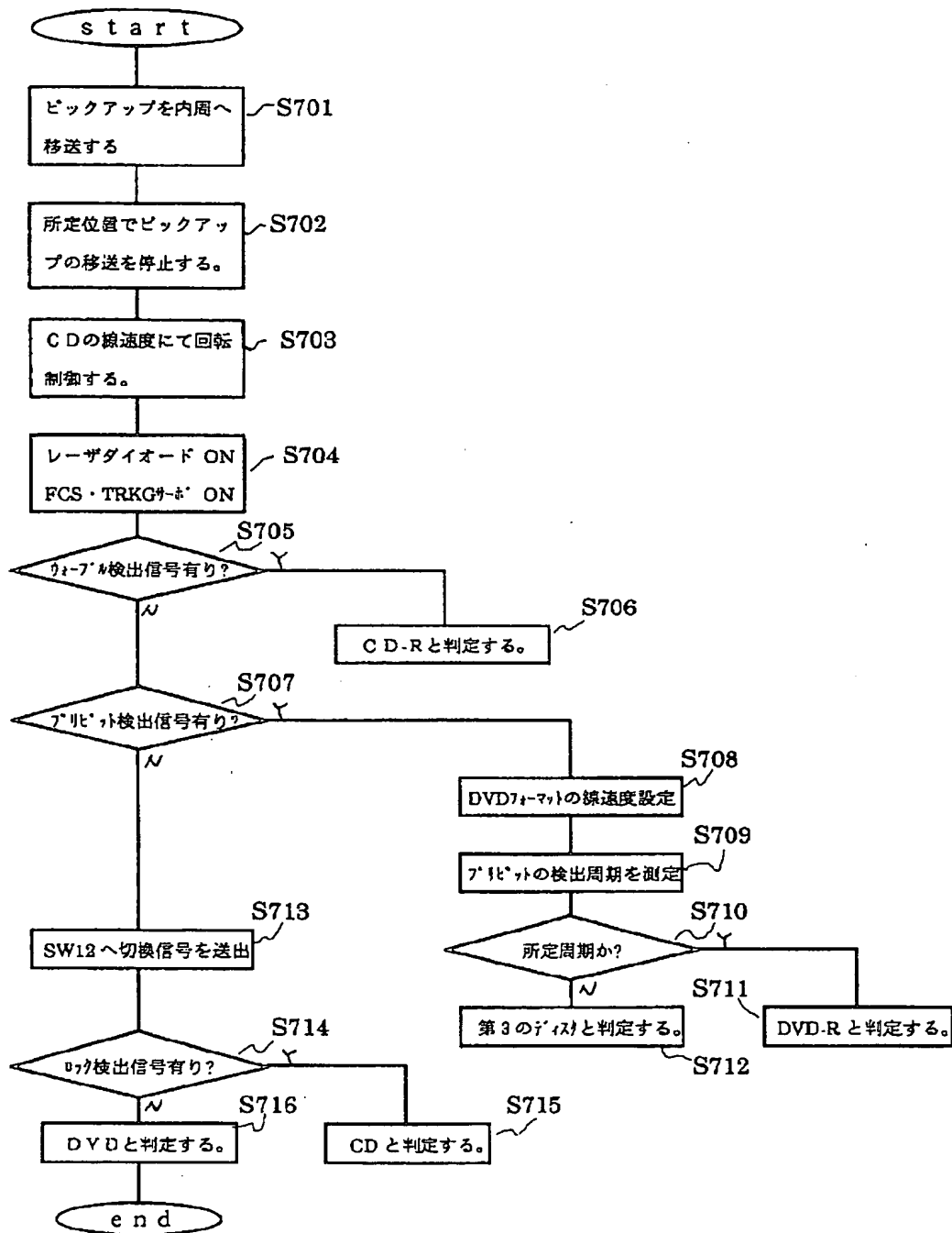
【図 4】



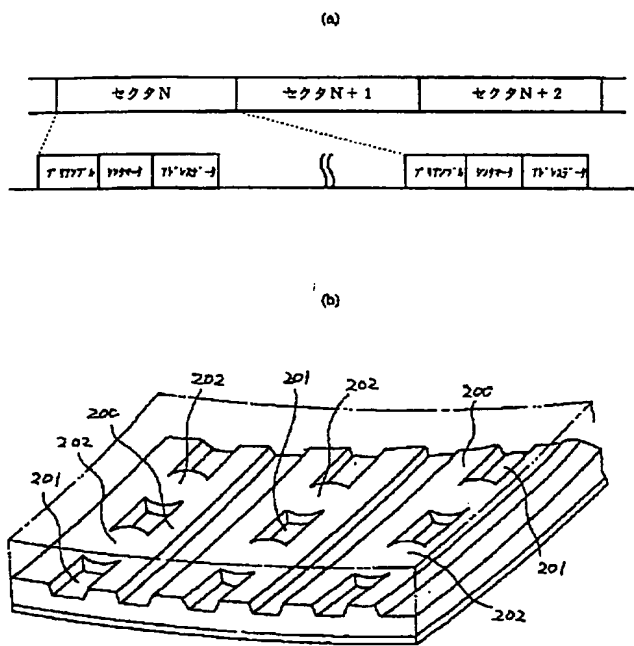
【図 5】



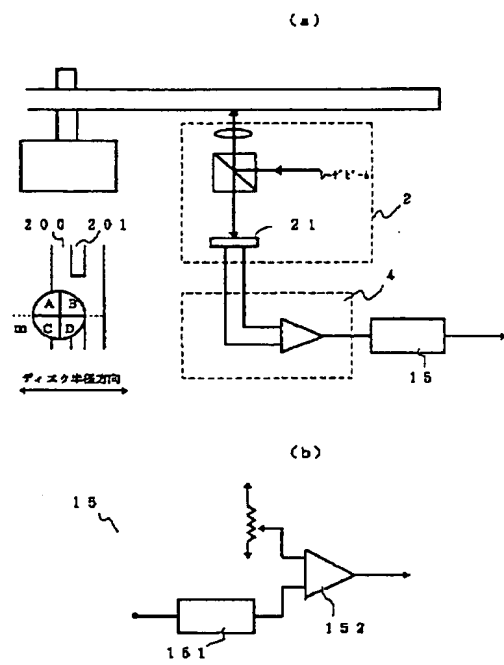
【図 7】



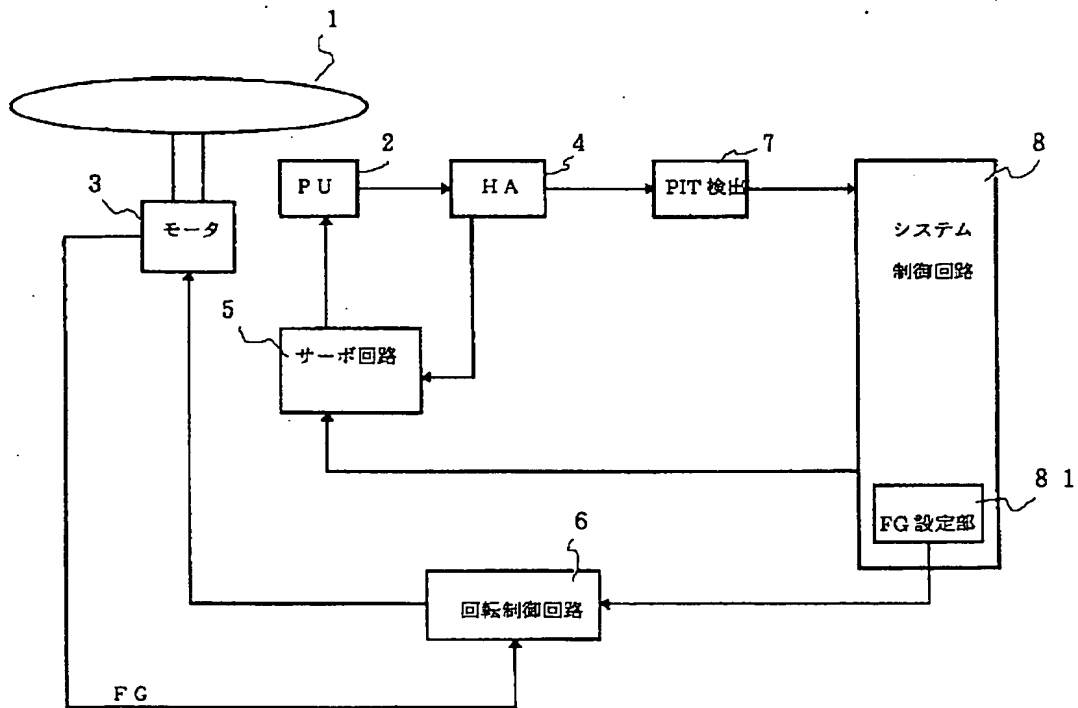
【図8】



【図9】



【図10】



【手続補正書】

【提出日】平成8年12月19日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の詳細な説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスクの種類を判別するディスク判別装置に関し、より具体的には、複数種類の読出し専用形ディスクと複数種類の書き込み可能形ディスクに対して所定の回転数で回転駆動した際に得られる読取信号に基づいてディスク判別するディスク判別装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、光ディスクの種類を判別する判別装置として、図10に示すものがあった。図10は、読出し専用形ディスクであるCD（コンパクトディスク）と書き込み可能形ディスクであるCD-R（追記型コンパクトディスク）とを判別するための装置であり、図中1は被判別ディスク、2は光ピックアップ、3は被判別ディスクを回転駆動するスピンドルモータ、4はヘッドアンプ回路、5はサーボ回路、6はスピンドルモータ3の回転速度を制御するための回転制御回路、7は記録ビット検出回路、8はシステム制御回路である。

【0003】被判別ディスク1は、回転制御回路6からの制御信号に応じて回転動作を行うスピンドルモータ3を介して回転する。回転制御回路6は、システム制御回路8からの回転指令に応じて、スピンドルモータ3の回転軸に取り付けられたパルスエンコーダ（図示せず）から発生されるモータの回転速度に比例した周波数を有するパルス信号（FG）と、システム制御回路8におけるFG設定部81にて設定した回転速度を示すパルス信号とを比較して、その周波数差を0とするための制御信号を生成してスピンドルモータ3へ供給する。以上の構成によってスピンドルの回転制御を成すためのサーボループが形成され、被判別ディスク1は、システム制御回路8によって設定された回転速度で回転駆動される。

【0004】一方、光ピックアップ2から出射した光ビームは、被判別ディスク1の記録面で反射し、被判別ディスク1の記録面の情報を担う反射回折光として光ピックアップ2の図示しない受光手段によって受光される。受光した反射回折光は電気信号に変換されてヘッドアンプ回路4へ出力される。ヘッドアンプ回路4は、入力された電気信号に対して所定の演算処理を施してフォーカスエラー信号やトラッキングエラー信号などのエラー信号やRF信号を生成し、所望の振幅レベルとなるように増幅した後、サーボ回路5、記録ビット検出回路7に出力する。サーボ回路5は、システム制御回路8からの指

示に従って、入力するエラー信号をもとにフォーカス制御、トラッキング制御及びスライダ制御を成すための制御信号を生成し、図示しない対物レンズや、光ピックアップ2をディスクの半径方向に移送するスライダモータなどに供給する。記録ビット検出回路7は、入力するRF信号のエンベロープを抽出し、このエンベロープの振幅レベルが所定レベルより大きいかなかを判定する。所定レベル以上である場合には、ディスク1上にビットが形成されていることを表すため、ビット検出信号を発生してシステム制御回路8に供給する。

【0005】以上の構成により、次のようにディスク1の判別を行う。まず、システム制御回路8は、ピックアップ2をCDのTOC（Table Of Contents）エリアに相当する位置に移送するべく、サーボ回路4を介してスライダモータ3を駆動する。次いで、被判別ディスク1を所定の回転数で回転させるべく、回転制御回路6に回転指令信号を出力する。次いで、光ピックアップ2から光ビームを照射させ、そのビームがディスクの記録面上で集光するようにフォーカス制御を動作せしめる。次いで、記録ビット検出回路7からビット検出信号が出力されているかなかを判定し、出力されている場合にはCD（最終処理を施されたCD-Rを含む）、出力されていない場合には、未記録部分の存在するCD-Rであると判別するのである。つまり、最終処理を施されたCD-Rを含む読出し専用形の光ディスクには、TOCエリアにTOC情報を担うビットが必ず記録されること、及び未記録のディスクには記録内容が確定するまでTOCエリアにはTOC情報が記録されないことを利用して、読出し専用の光ディスクであるのか記録可能な光ディスクであるのかを判別するのである。

【0006】なお、CD-Rの様に書き込み可能な光ディスクには、位置検索のための同期信号やアドレス情報など（以下、これらの情報をプリ情報と称す。）が、ディスクを製造する際に行われるプリフォーマット工程で予め記録されている。これらプリ情報は、記録トラック上に所定の記録変調を受けたビット形状（以下、プリビットと称す。）として記録されたり、または、例えば22.05KHzの搬送波にプリ情報を変調信号としたFM変調信号（以下、ウォーブル信号と称す。）で、読取ビームを記録トラックへ誘導するための案内溝をうねらせて記録するウォープリングと呼ばれる手法によって記録される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、近年、CDに比べて情報の記録容量を飛躍的に向上させたDVD（デジタル・バーサタイル・ディスク）の開発が盛んである。DVDは、CDとほぼ同一の寸法形状にも拘らず一本の映画等を記録可能な高密度記録媒体である。また、このDVDと同一の記録フォーマットでユーザが任

意に選んだ映画や音楽等を記録できる記録可能形の光ディスクとしてDVD-Rの開発も行われており、一台の記録/再生装置にて、CD、CD-R、DVD、DVD-Rの4種類の光ディスクの記録/再生を行うことができれば好都合である（以下、このような記録/再生装置のことをコンビネーション装置と称す）。コンビネーション装置においては、各ディスク毎に仕様（ディスク規格）が異なるため、ディスクの種類を判別して、ディスクに合った特性回路に切換える必要がある。ところが、従来の判別方法では、CDとCD-R、又は、DVDとDVD-Rのように、同一の記録フォーマットを有する読出し専用ディスクと記録可能ディスクの間における判別は可能であるが、それ以外のディスク間における判別は不可能であった。本発明は、少なくともCD、CD-R、DVD、DVD-Rの4種類の光ディスクを効率良く判別することができるディスク判別装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1に記載の発明は、異なる記録フォーマットを有し、かつ、同一の寸法形状である光ディスクを判別するディスク判別装置であって、被判別ディスクを所定の回転数で回転駆動する駆動手段と、前記被判別ディスクからの再生信号の周波数を検出する周波数検出手段と、前記被判別ディスクを前記所定の回転数で回転駆動したときに検出した前記再生信号の周波数に基づいてディスクの判別を行う判別手段と、を備えて構成される。請求項1に記載の発明の作用によれば、駆動手段は、被判別ディスクを所定の回転数で回転駆動し、周波数検出手段は、回転駆動されている被判別ディスクからの再生信号の周波数を検出する。判別手段は、所定の回転数と再生信号の周波数との関係から、ディスクを判別する。請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、所定の回転数が異なる記録フォーマットで規定される線速度のうち最も低い線速度となるように構成される。請求項2に記載の発明の作用によれば、請求項1に記載の発明の作用に加え、駆動手段は、所定の回転数が複数の異なる記録フォーマットで規定される線速度のうち最も低い線速度となるように被判別ディスクを回転駆動する。

【0009】

【発明の実施の形態】次に、本発明に好適な実施の形態について、図面に基づいて説明する。

(1) 第1実施形態

図1乃至図4を用いて本発明に対応する第1の実施形態について説明する。第1の実施形態は、DVD-Rのプリ情報がウォーブル信号であって、そのウォーブル信号の周波数が、DVD-Rを線速度 3.27 m/sec （CD-Rの回転速度 1.3 m/sec の約2.5倍）で回転させたとき、ほぼ 22.05 KHz になるように

プリフォーマットされた場合を想定している。

【0010】まず、図1を用いて第1実施形態に係わるディスク判別装置の構成について説明する。尚、図1において図10と同じ構成には同じ番号を付し、その説明は省略する。

【0011】図1において、ヘッドアンプ4から出力される被判別ディスク1からの読取信号のうち、RF信号はクロック抽出回路10及びクロック抽出回路11に供給される。また、プッシュプルエラー信号は、ウォーブル信号検出回路9に供給される。ウォーブル信号検出回路9は、記録可能形ディスクにプリ情報を担わせた変調信号として記録されるウォーブル信号を抽出する回路であって、図2に示すように、例えば 22.05 KHz を中心周波数とするBPF回路91と、このBPF回路91からの出力信号を絶対値変換し、そのピーク値を保持するP/H（ピークホールド）回路92と、P/H回路92からの出力を基準値 V_{ref1} と比較する比較回路93と、P/H回路92からの出力を基準値 V_{ref2} と比較する比較回路94とからなる。

【0012】ここで、基準値 V_{ref1} は、被判別ディスク1上にウォーブル信号が記録されている場合に、BPF91、P/H回路92を介して得られるピークレベルの最小値よりも小なる値に設定される。ウォーブル信号の周波数は、CD-R、DVD-R共に、各ディスクに対して決められた所定の線速度で回転したときに、ほぼ 22.05 KHz となるようにプリフォーマットされるので、例えば、被判別ディスク1をCD-Rの線速度（約 1.3 m/sec ）で回転制御した場合、被判別ディスク1がDVD-Rならば、DVD-Rの所定の線速度 3.27 m/sec に対して約 $1/2.5$ 倍の線速度で回転制御することになるので、ウォーブル信号の周波数は約 8.8 KHz となる。つまり、 22.05 KHz を中心周波数とするBPF91によって 22.05 KHz から偏倚した周波数信号はその振幅レベルが減衰されるが、基準値 V_{ref1} をBPFによって減衰されたときの振幅値のピーク値よりも小なる値に設定すれば、比較回路93からはウォーブル信号がディスク上に存在することを示すHレベルの信号が出力されることになる。なお、比較回路93は、ウォーブル信号の検出動作を担うので、基準値 V_{ref1} は、0レベルより大なる値である。

【0013】一方、基準値 V_{ref2} は、検出されたウォーブル信号の周波数が 22.05 KHz であることを検出するための基準値であり、例えば、上述のように被判別ディスク1をDVD-RとしこれをCD-Rの線速度で回転制御した際に得られる約 8.8 KHz のウォーブル信号に対するBPF91からの出力レベルのピーク値より大なる値が選ばれる。このように基準値 V_{ref2} を設定することにより比較回路94からは、 22.05 KHz のウォーブル信号が入力された場合には

Hレベル信号が出力され、8.8 KHzのウォーブル信号が入力された場合にはLレベル信号が出力される。

【0014】以上のように基準値 V_{ref1} 及び V_{ref2} を選ぶことによって、例えば、CD-Rの線速度で回転制御した場合、被判別ディスク1がCD-Rならば、比較回路93、94からの出力信号は共にHレベル信号となるが、被判別ディスク1がDVD-Rならば、比較回路93からはHレベル信号、比較回路94からはLレベル信号が出力されることになり、これら比較回路93、94からの出力信号レベルのパターンによってディスクの判別を行うことが可能となる。

【0015】クロック抽出回路10は、図3に示すように、CDを所定の線速度(1.3 m/s)で回転駆動したときに得られる読取信号に含まれるクロック成分を抽出するPLL回路101と、このPLL回路101における位相比較回路の出力が所定値以内にあることを検出する位相ロック検出回路102からなり、抽出したクロック信号はCD用の回転制御回路13に供給され、位相ロック検出回路102から出力されるロック検出信号は、システム制御回路8に供給される。同様にクロック抽出回路11は、DVDを所定の線速度(3.27 m/s)で回転駆動したときに得られる読取信号に含まれるクロック成分を抽出するPLL回路111と、このPLL回路111の位相ロック検出回路112からなり、抽出したクロック信号は、DVD用の回転制御回路14に供給され、位相ロック検出回路から出力されるロック検出信号は、システム制御回路8に供給される。なお、本実施形態として開示する判別装置をコンビネーション装置に組み込む場合には、上述のクロック抽出回路10または11から出力されるクロック信号を、図示しないCDまたはDVDのデコード回路に供給するように構成することも可能である。回転制御回路13は、CDの線速度に対応する周波数成分を含む基準クロック信号を発生する発振器とクロック抽出回路10で抽出したクロック信号と基準クロック信号との位相差を検出する位相比較器とからなり、検出した位相差信号はスイッチ12の三つある入力端子のうちの二に供給される。回転制御回路14は、DVDの線速度に対応する周波数成分を含む基準クロック信号を発生する発振器とクロック抽出回路11で抽出したクロック信号と基準クロック信号との位相差を検出する位相比較器とからなり、検出した位相差信号はスイッチ12の二入力端子に供給される。スイッチ12の残りの一入力端子には、回転制御回路6からの出力信号が供給される。そして、スイッチ12は、システム制御回路8からの切換え信号に応じて二の入力信号を回転制御信号として選択してスピンドルモータ3に供給する。

【0016】以上の構成において、システム制御回路8が行うディスク判別動作を図4を用いて説明する。なお、以下の説明では、被判別ディスク1は既に本判別装

置のディスク載置部に載置されているものとする。

【0017】まず、被判別ディスク1が載置されると、システム制御回路8は、ピックアップ2をディスクの内周方向へ移送するべく、サーボ制御回路5に移送信号を出力する(S401)。ピックアップ2が所定の内周位置に到達したことを図示しない位置検出スイッチからの検出信号によって検知すると、ピックアップ2の移送を停止せしめる(S402)。次いで、スイッチ12に回転制御回路6との接続を行わせるための切換え信号を出力すると共に、回転制御回路6に先の所定の内周位置におけるCDの回転速度を設定せしめ、回転制御回路6によるラフサーボを実行させる(S403)。次いで、ピックアップ2内のレーザダイオードを点灯せしめ、サーボ回路5を介してフォーカス制御、トラッキング制御を実行せしめる(S404)。この状態においてウォーブル信号検出回路9における比較回路93から検出信号の供給があるか否か(Hレベル信号か否か)を判断する(S405)。検出信号の供給がある場合(S405; Yes)、S406に移行して、比較回路94から検出信号の供給があるか否か(Hレベル信号か否か)を判断する。検出信号の供給がある場合(S406; Yes)は、CDフォーマットの線速度で回転制御を行った際に、ウォーブル信号が検出され、かつ、ウォーブル周波数が22.05 KHzであることを示すから、S407に移行して被判別ディスク1はCD-Rであると判定する。S406において、比較回路94から検出信号の供給がないと判断した場合には、CDフォーマットの線速度で回転制御を行った際に、ウォーブル信号が検出され、かつ、ウォーブル周波数が22.05 KHzでないことを示すから、S408に移行して、被判別ディスク1はDVD-Rであると判定する。一方、S405において、比較回路93から検出信号の供給がないと判断した場合には、S409に移行して、回転制御回路6によるラフサーボから回転制御回路13による読取信号のクロック成分を基準クロック成分に位相同期せしめる精密サーボに切換えるべく、スイッチ12に切換え信号を供給する。この際、クロック抽出回路10のロック検出信号を監視しておき、スイッチ12における回転制御回路6から回転制御回路13への切換え開始から所定時間以内にロック検出信号が得られるか否かを判断する。ロック検出信号が得られた場合(S410; Yes)には、CDフォーマットの線速度で回転制御を行った際に、ウォーブル信号が検出されず、かつ、クロック抽出回路10におけるPLL回路が再生信号にロックしている状態を示すから、S411に移行して、被判別ディスク1はCDであると判定する。ロック検出信号が得られない場合(S410; No)には、CDフォーマットの線速度で回転制御を行った際に、ウォーブル信号が検出されず、かつ、クロック抽出回路10におけるPLL回路が再生信号にロックできない状態を示すから、S412に

移行して被判別ディスク1はCD、CD-R、DVD-Rのいずれでもないディスク、即ち、DVDであると判定するのである。

【0018】尚、S408またはS412において被判別ディスク1がDVD-RまたはDVDであると判定されたときには、システム制御回路8は、スイッチ12に回転制御回路13からDVDフォーマットの線速度で回転制御をなす回転制御回路14に切換えるための切換え信号を出力する。

【0019】このように、線速度の遅いCDフォーマットの線速度にてディスク判別動作を実行し、その際にDVDフォーマットのディスクであると判定されたときには回転制御を高速に切換える構成を採ることにより、特にコンビネーション装置における立ち上げ動作中にディスク判別動作を行うことができるので、立ち上げ時間の短縮に繋がり、効率的である。

【0020】(2) 第2実施形態

次に、図1及び図5を用いて本発明に対応する第2の実施形態について説明する。

【0021】第1の実施形態は、各ディスク毎に規定される線速度をもとに、線速度の遅いCDフォーマットディスクの線速度にてディスク判別を実行する例を述べたが、第2の実施形態では、DVDフォーマットディスクは規定速度で回転制御をなし、CDフォーマットディスクは4倍速などの高速回転制御をなすコンビネーション装置に最適なディスク判別装置について説明する。なお、第2の実施形態におけるDVD-Rのプリフォーマットは、第1の実施形態と同じである。

【0022】第2の実施形態におけるディスク判別装置において、第1の実施形態と異なる点は、DVDフォーマットの線速度(約 3.27m/s)に相当する回転速度がシステム制御回路8にて設定されること、及び、CDを4倍速再生するために、回転制御回路13における基準クロック信号の発振周波数を4倍にしたことである。

【0023】以上の構成において、システム制御回路8が行うディスク判別動作を図5に基づいて説明する。図5において被判別ディスク1が載置され、ピックアップ2を所定の内周位置に移送した後(S501、502)、スイッチ12に回転制御回路6との接続を行わせるための切換え信号を出力すると共に、回転制御回路6に先の所定の内周位置におけるDVDフォーマットディスクの回転速度を設定せしめ、回転制御回路6によるラフサーボを実行させる(S503)。次いで、ピックアップ2内のレーザダイオードを点灯せしめ、サーボ回路5を介してフォーカス制御、トラッキング制御を実行せしめた後(S504)、ウォーブル信号検出回路9における比較回路93から検出信号の供給があるか否か(Hレベル信号か否か)を判断する(S505)。検出信号の供給がある場合(S505; Yes)、S506に移

行して、比較回路94から検出信号の供給があるか否か(Hレベル信号か否か)を判断する。検出信号の供給がある場合(S506; Yes)は、DVDフォーマットの線速度で回転制御を行った際に、ウォーブル信号が検出され、かつ、ウォーブル周波数が 22.05kHz であることを示すから、S507に移行して被判別ディスク1はDVD-Rであると判定する。S506において、比較回路94から検出信号の供給がないと判断した場合には、DVDフォーマットの線速度で回転制御を行った際に、ウォーブル信号が検出され、かつ、ウォーブル周波数が 22.05kHz でないことを示すから、S508に移行して、被判別ディスク1はCD-Rであると判定する。一方、S505において、比較回路93から検出信号の供給がないと判断した場合には、S509に移行して、回転制御回路6によるラフサーボから回転制御回路14による読取信号のクロック成分を基準クロック成分に位相同期せしめる精密サーボに切換えるべく、スイッチ12に切換え信号を供給する。この際、クロック抽出回路11のロック検出信号を監視しておき、スイッチ12における回転制御回路6から回転制御回路14への切換え開始から所定時間以内にロック検出信号が得られるか否かを判断する。ロック検出信号が得られた場合(S510; Yes)には、DVDフォーマットの線速度で回転制御を行った際に、ウォーブル信号が検出されず、かつ、クロック抽出回路11におけるPLL回路が再生信号にロックしている状態を示すから、S511に移行して、被判別ディスク1はDVDであると判定する。ロック検出信号が得られない場合(S510; No)には、DVDフォーマットの線速度で回転制御を行った際に、ウォーブル信号が検出されず、かつ、クロック抽出回路11におけるPLL回路が再生信号にロックできない状態を示すから、S512に移行して被判別ディスク1はCDであると判定するのである。

【0024】尚、S508またはS512において被判別ディスク1がCD-RまたはCDであると判定されたときには、システム制御回路8は、スイッチ12に回転制御回路14から回転制御回路13に切換えるための切換え信号を出力し、CDフォーマットの線速度の4倍の速度で回転制御することができる。

【0025】このように、CDフォーマットディスクをDVDフォーマットディスクの回転速度よりも速い速度で回転する場合には、DVDフォーマットの線速度にてディスク判別動作を実行し、その際にCDフォーマットのディスクであると判定されたときに回転制御を高速に切換える構成を採ることにより、第1の実施形態の場合と同様に、特にコンビネーション装置における立ち上げ動作中にディスク判別動作を行うことができるので、立ち上げ時間の短縮に繋がり、効率的である。

【0026】(3) 第3実施形態

次に、図6乃至図9を用いて本発明に対応する第3の実

施形態について説明する。第3の実施形態は、CD-R、DVD-Rに加えて、第3の記録フォーマットを有する書込み可能形ディスクに対して判別を成す例を示すものであって、このうちDVD-Rと第3の書込み可能形ディスクのプリ情報がプリビットで記録されている場合を想定している。尚、第3の書込み可能形ディスクの線速度は、DVD-Rの線速度よりも速いものとする。また、プリビット202は、例えば、図8(a)に示すアドレスデータやシンクマーク及びプリアンブル信号等からなるプリ情報を担っており、図8(b)に示す情報記録用トラック200に隣接する案内溝201上に、ディスク上に所定の時間間隔で設けられるデータセクタの開始位置に所定ビット長のデータ列として記録されるものとする。

【0027】図6に第3実施形態におけるディスク判別装置の全体構成図を示す。尚、図6において図1と同じ構成には同じ番号を付し、その説明は省略する。図中15はプリビット検出回路で、図9に示す通り、ヘッドアンプ4を介してディスク半径方向に平行な分割線1で2分割された受光素子91の差動信号であるTPP信号（タンジェンシャルプッシュプル信号）が供給される。尚、TPP信号に基づくプリビットの具体的な読取原理については、本出願人の出願による特願平7-159645号に詳述されている。プリビット検出回路15は、供給されるTPP信号のエンベロープを検出するエンベロープ検出回路151と、検出したエンベロープを所定値と比較する比較回路152とからなる。つまり、被判別ディスク1が未記録のDVD-Rまたは第3の書込み可能形ディスクの場合、ディスク上にはプリビットのみ所定の間隔で存在するため、被判別ディスク1が回転制御を受けることにより得られるTPP信号のエンベロープは、プリビットの存在する周期で所定の振幅を有する信号になる。これを比較回路152にて、例えば、得られる振幅値のほぼ半分のレベルと比較することにより、プリビットが存在する場合に発生するパルス信号が得られる。このパルス信号の有無によってプリビットの存在を検出するのである。

【0028】以上の構成において、システム制御回路8が行うディスク判別動作を図7に基づいて説明する。図7において被判別ディスク1が載置され、ピックアップ2を所定の内周位置に移送した後（S701、702）、スイッチ12に回転制御回路6との接続を行わせるための切換え信号を出力すると共に、回転制御回路6に先の所定の内周位置におけるCDフォーマットディスクの回転速度を設定せしめ、回転制御回路6によるラフサーボを実行させる（S703）。次いで、ピックアップ2内のレーザダイオードを点灯せしめ、サーボ回路5を介してフォーカス制御、トラッキング制御を実行せしめた後（S704）、ウォーブル信号検出回路9における比較回路93から検出信号の供給があるか否か（Hレ

ベル信号か否か）を判断する（S705）。検出信号の供給がある場合（S705；Yes）は、CDフォーマットの線速度で回転制御を行った際に、ウォーブル信号が検出されたことを示すから、S706に移行して被判別ディスク1はCD-Rであると判定する。一方、S705において、比較回路93から検出信号の供給がないと判断した場合には、S707に移行してプリビット検出回路15からプリビットの検出信号の供給があるか否かを判断する。検出信号の供給がある場合（S707；Yes）は、S708に移行してDVDフォーマットディスクの線速度とするべく回転制御手段6の設定速度を変化せしめる。次いで、S709に移行しプリビット検出回路15から与えられるパルス信号の周期を観測し、この周期がDVDフォーマットで規定される周期か否かを判定する（S710）。DVDフォーマットで規定される周期である（S710；Yes）場合には、S711に移行してDVD-Rであると判定し、S710にてDVDフォーマットで規定される周期でないと判定した（S710；No）場合には、S712に移行して第3の書込み可能形ディスクであると判定する。一方、S707にて検出信号の供給がない場合（S707；No）、S713に移行して、回転制御回路6によるラフサーボから回転制御回路13による読取信号のクロック成分を基準クロック成分に位相同期せしめる精密サーボに切換えるべく、スイッチ12に切換え信号を供給する。この際、クロック抽出回路10のロック検出信号を監視しておき、スイッチ12における回転制御回路6から回転制御回路13への切換え開始から所定時間以内にロック検出信号が得られるか否かを判断する。ロック検出信号が得られた場合（S714；Yes）には、CDフォーマットの線速度で回転制御を行った際に、ウォーブル信号及びプリビット信号が検出されず、かつ、クロック抽出回路10におけるPLL回路が再生信号にロックしている状態を示すから、S715に移行して、被判別ディスク1はCDであると判定する。ロック検出信号が得られない場合（S714；No）には、CDフォーマットの線速度で回転制御を行った際に、ウォーブル信号及びプリビット信号が検出されず、かつ、クロック抽出回路10におけるPLL回路が再生信号にロックできない状態を示すから、S716に移行して被判別ディスク1はDVDであると判定するのである。

【0029】以上のように、書込み可能形ディスクのプリ情報がプリビット形式で記録されている場合にも、被判別ディスクから得られる再生信号の周波数（周期）を検出することによってディスク判別が可能である。

【0030】

【発明による効果】以上のように、本願発明によれば、被判別ディスクを所定の回転数で回転駆動する際に得られる被判別ディスクからの再生信号の周波数を検出し、検出した再生信号の周波数に基づいてディスクの判別を

行う構成としたから、異種ディスクであっても正確な判別が可能である。また、所定の回転数を異種ディスク毎に規定される線速度のうち最も低い線速度に設定するこ

とにより、特にコンビネーション装置における立ち上げ動作の過程においてディスク判別が可能となり、効率的である。